

03P00054



① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 02 001 A 1

⑥ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 01 R 9/26  
// H05K 7/14

⑳ Aktenzeichen: P 44 02 001.5  
㉔ Anmeldetag: 18. 1. 94  
㉕ Offenlegungstag: 20. 7. 95

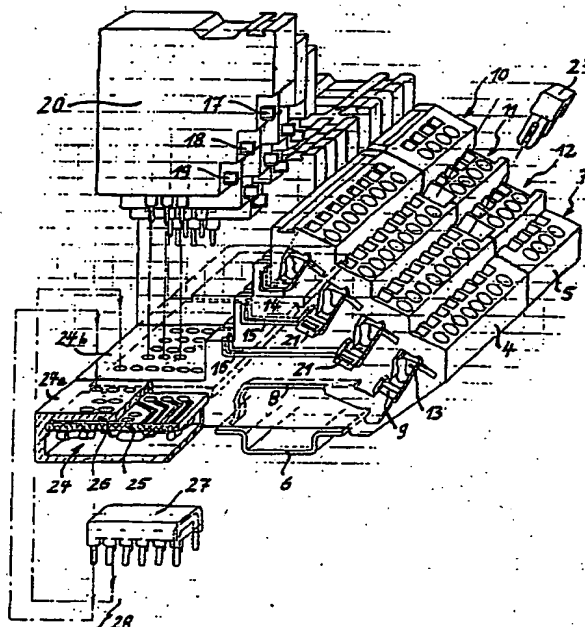
DE 44 02 001 A 1

- ㉚ Anmelder:  
WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH, 32423  
Minden, DE
- ㉛ Vertreter:  
Lange, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 32425 Minden
- ㉜ Erfinder:  
Hohorst, Wolfgang, Dipl.-Ing., 32427 Minden, DE
- ㉝ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:
- |       |              |
|-------|--------------|
| DE-AS | 11 56 125    |
| DE    | 41 21 836 A1 |
| DE    | 40 13 233 A1 |
| DE    | 32 33 255 A1 |
| AT    | 3 62 005     |
| GB    | 22 51 128 A  |

I. Verbindungstechnik der Fa. Phoenix Contact, Blomberg, 93/94, S.84,85. II. Interbus, S.6,7, 42,43,102,103;  
Elektronik der Fa. Weidmüller Lieferprogramm, 1988/89, Detmold, S.2.2 - 2.7, 9.2, 9.3, 9.8, 9.9;  
Klemmen, Steckverbinder, Elektronik-Bausteine mit Käfigzugfeder-Anschluß\* für ein-, mehr- und feindrähtige Leiter. WAGO Kontakttechnik GmbH, München, S.13.2-13.4;  
Date up 93/2 der Phoenix Contact, Blomberg, Juni, 1993, S.4-7;

㉞ E/A-Modul für einen Datenbus

- ㉞ Die Erfindung betrifft E/A-Module für einen Datenbus, die jeweils aus einem Basisklemmenblock bestehen, der auf eine Tragschiene aufrastbar ist. Jeder Basisklemmenblock besitzt einen flachen Bodenkanaal, in dem die Datenbusleitungen und die Stromversorgung für die E/A-Elektronik auf Leiterplatten geführt sind, wobei E/A-Elektronikbausteine für jede Anschlußebene oder für einzelne Gruppen von Anschlußebenen des Basisklemmenblocks auf die in dem Bodenkanaal angeordnete Leiterplatte aufsteckbar sind, wodurch eine einfache Handhabung und hohe Modularität gegeben ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 029/334

10/27

DE 44 02 001 A 1

Die Erfindung betrifft einen Ein-/Ausgabe-Modul für einen Datenbus, wie er als sogenannter Feldbus von unterschiedlichen Herstellern in Verbindung mit speziellen Prozessorsystemen, Industriecomputern, etc. z. B. für die Steuerung, Visualisierung o. dgl. von Prozeßabläufen, Maschinen, Anlagen und für die Gebäudesystemtechnik angeboten wird.

Das Feldbus-Konzept stellt eine rationelle Art der Verdrahtung von Maschinen und Anlagen etc. dar. Die Ein-/Ausgabe-Module (E/A-Module) sind mit Klemmstellen für die parallele Verdrahtung der einzelnen Busteilnehmer ausgerüstet, die Aktoren, Sensoren und auch sonstige Geräte sein können. Die Verdrahtung kann in jeder gewünschten Anschlußtechnik realisiert werden, z. B. in Ein-, Zwei-, Drei- oder Vierleitertechnik. Für die Klemmstellen eignen sich besonders einfach zu bedienende Federkraftklemmen oder auch Schraubklemmen.

Die Module sind mit einer E/A-Elektronik ausgerüstet, die die an den Klemmstellen der Module angeschlossenen Teilnehmer mit der seriellen Datenbusleitung verbindet, die z. B. eine einfache Zweidrahtleitung oder auch ein Lichtwellenleiterkabel sein kann. Dabei ist diese an die E/A-Module angeschlossene Datenbusleitung in der Praxis meistens ein eigenständiger Subbus in der Topologie eines Ringes, der über einen Busmaster an den Feldbus (Fernbus) angekoppelt ist. Der Busmaster steuert die einzelnen E/A-Module, die in beliebiger Reihenfolge miteinander kombinierbar und in beliebigen Positionen im Ring angeordnet sein können.

Es ist bekannt, E/A-Module auf Tragschienen aufzurasten, in denen eine sogenannte Versorgungsschiene in Form von zusammengesetzten Leiterplatten-Teilstücken montiert ist. Neben den zwei Leitern für die Stromversorgung der E/A-Elektronik stehen dort auf der Versorgungsschiene drei weitere Leiter für den Datenbus zur Verfügung. Die Kontaktierung der Leiter erfolgt über Buchsenkontakte, die in einem bestimmten Rasterabstand in die Versorgungsschiene fest eingebaut sind.

Eine solche in die Tragschiene montierte Versorgungsschiene erhöht nicht nur den Kosten- und Montageaufwand für die Tragschienenbefestigung der E/A-Module (unbenutzte Teilstücke der Versorgungsschiene müssen abgedeckt sein), sondern behindert zugleich auch deren Modularität, da die Breite der E/A-Module immer ein Vielfaches der vorgegebenen Rasterabstände der Buchsenkontakte in der Versorgungsschiene sein muß. Auch behindert die in der Tragschiene angeordnete Versorgungsschiene die Befestigung der Tragschiene selbst auf einer Montagefläche o. dgl., da die dafür erforderlichen Schraubendurchgänge nur an ganz bestimmten Stellen der Versorgungsschiene zugelassen sind, was in der Praxis mit den örtlichen Gegebenheiten oftmals nicht in Übereinstimmung steht.

Die vorgenannten Nachteile sind bei anderen bekannten E/A-Modulen, die auf Tragschienen aufrastbar sind, dadurch vermieden, daß man diese in bewährter Weise auf die unveränderten, handelsüblichen Tragschienen aufrastet und die Datenbusleitungen sowie die Stromversorgungsleitungen für die E/A-Elektronik in Form eines steckbaren Flachbandkabels von Modul zu Modul durchverbindet. Das ist für den Anwender eine etwas umständliche Arbeit.

Zudem sind diese bekannten E/A-Module sehr breit. Sie bestehen jeweils aus einem Basisklemmenblock, der in Richtung der Tragschiene nebeneinander und in einem parallelen Abstand zueinander 16, 24 oder 32 An-

schlußebenen mit Klemmstellen für die parallele Verdrahtung von jeweils einem Busteilnehmer (Aktor, Sensor oder ein sonstiges Gerät) pro Anschlußebene aufweist. Die gewünschte Modularität des Systems geht bei so breiten E/A-Modulen weitgehend verloren, zumal da alle Anschlußebenen eines E/A-Moduls jeweils immer nur einer Gattung angehören (jeweils nur Eingänge oder nur Ausgänge), da bei diesen bekannten E/A-Modulen ein auf den Basisklemmenblock aufsteckbarer E/A-Elektronikbaustein vorgesehen ist, der sich in Richtung der Tragschiene quer über die ganze Breite des Basisklemmenblocks erstreckt. Das erhöht für den Anwender die Kosten, denn dieser muß auch dann einen E/A-Modul mit 16, 24 oder 32 Anschlußebenen installieren, wenn er z. B. davon nur eine Anschlußebene benötigt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den vorgenannten Typ der E/A-Module, der auf unveränderte, handelsübliche Tragschienen aufzurasten ist, so weiterzuentwickeln, daß er für den Anwender sehr einfach zu handhaben und mit den Datenbusleitungen und Stromversorgungsleitungen zu verbinden ist, wobei zugleich eine hohe Modularität vorhanden sein soll, so daß die Kosten für die Elektronik nicht benötigter Anschlußebenen gespart werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einem E/A-Modul mit Basisklemmenblock ein flacher Bodenkanal im Isolierstoffgehäuse des Basisklemmenblocks vorgesehen ist, der sich parallel zu und vorzugsweise neben der Tragschiene über die ganze Breite des Basisklemmenblocks erstreckt. In diesen Bodenkanal ist eine über die ganze Breite des Basisklemmenblocks sich erstreckende Leiterplatte angeordnet (vorzugsweise wird sie in den endseitig offenen Bodenkanal eingeschoben), wobei die Leiterplatte Leiterbahnen für die Datenbusleitungen und für die Stromversorgung der E/A-Elektronik aufweist derart, daß E/A-Elektronikbausteine zum Kontaktieren der Leiterbahnen von oben auf die Leiterplatte aufsteckbar sind. Die Leiterbahnen von benachbart auf der Tragschiene aufgerasteten Basisklemmenblocks sind mittels eines U-förmigen Elektronikbrückers miteinander verbindbar, der ebenfalls von oben auf die Endstücke benachbarter Leiterplatten aufsteckbar ist.

Die hohe Modularität der neuen E/A-Module ist dadurch gewährleistet, daß für jede Anschlußebene oder für einzelne Gruppen von Anschlußebenen desselben Basisklemmenblocks jeweils ein eigener E/A-Elektronikbaustein auf die im Bodenkanal angeordnete Leiterplatte aufsteckbar ist. Dementsprechend sind die Isolierstoffgehäuse der Elektronikbausteine relativ schmal in Art einer Scheibe quer zur Längserstreckung der Tragschiene bzw. des Basisklemmenblocks auszuführen, wobei die Scheibenbreite zweckmäßigerweise dem Rasterabstand der Anschlußebenen des Basisklemmenblocks entspricht.

Mit den erfindungsgemäßen E/A-Modulen lassen sich auf einer handelsüblichen Tragschiene eine große Anzahl von Anschlußebenen für die Teilnehmer eines Datenbusses installieren, wobei für jede einzelne Anschlußebene oder für bestimmte Gruppen von Anschlußebenen auch noch nachträglich, d. h. nach der Aufraufung des Basisklemmenblocks die jeweilige Gattung der Anschlußebene (Eingang oder Ausgang) durch Aufstecken eines entsprechenden E/A-Elektronikbausteins definiert werden kann. Dabei ist man an die Breite des jeweiligen Basisklemmenblocks nicht gebunden. Die hohe Modularität ergibt sich durch die aufsteckbaren

Elektronikbausteine. Ist eine Anschlußebene nicht belegt, d. h. nicht mit einem Busteilnehmer verdrahtet, dann entfällt für diese Anschlußebene das Aufstecken der E/A-Elektronik.

Von besonderem Vorteil ist für den Anwender die einfache Verwendung eines Elektronikbrückers zum Durchverbinden der Datenbusleitungen und der Stromversorgungsleitungen für die E/A-Elektronik. Die Elektronikbrücker sind lediglich in die in dem Bodenkanal angeordneten Leiterplatten einzustecken. Das ist eine Technik, die dem Anwender bereits in Form von anderen Querbrückungssystem bekannt ist.

Dabei ist nach Anspruch 3 vorgesehen, daß der Bodenkanal mittels einer oberen Isolierstoffwand geschlossen ausgeführt ist derart, daß diese die Leiterplatte berührungsgeschützt abdeckt und die Elektronikbrücker sowie auch die E/A-Elektronikbausteine durch die obere Isolierstoffwand hindurch in die Leiterplatte eingesteckt werden.

Zweckmäßig ist es, die Elektronikbrücker versenkt in der oberen Isolierstoffwand des Bodenkanals anzuordnen, so daß dann bei einer bündigen Versenkung die gesamte obere Fläche des Bodenkanals für die Anordnung der E/A-Elektronikbausteine zur Verfügung steht.

Die elektrische Verbindung der E/A-Elektronikbausteine zu der Signalanschluß-Klemmstelle des Basisklemmenblocks sowie auch zu weiteren Klemmstellen derselben Anschlußebene kann gemäß Anspruch 5 in einfachster Weise dadurch realisiert werden, daß die E/A-Elektronikbausteine an einer Seitenfläche, die nicht dem Bodenkanal gegenüberliegt, fest angeordnete Kontakte aufweisen, die beim Aufstecken der Elektronikbausteine auf die im Bodenkanal angeordnete Leiterplatte jeweils einen Strompfad zu den Klemmstellen der zugeordneten Anschlußebene des Basisklemmenblocks schließen.

Es ist ein besonderer Vorteil, daß diese Schließkontakte, die eine höhere Spannung als die am Bodenkanal angeordneten Elektronikbrücker aufweisen können, einen deutlichen Abstand von dem Bodenkanal und den dort untergebrachten Datenbusleitungen haben.

Gemäß Anspruch 6 ist vorgesehen, daß die Leistungsstromversorgung für die an die Klemmstellen angeschlossenen Busteilnehmer mittels einer internen Durchverbindung durch die Basisklemmenblöcke erfolgt und daß, wie bei Reihenklemmen bekannt, ausgehend von einer speziellen Einspeiseklemme die internen Durchverbindungen zwischen den Basisklemmenblöcken mittels bekannter U-förmiger Leistungsquerbrücker gebrückt sind.

Dadurch bleiben die neuen E/A-Module bei der bei den Reihenklemmen bekannten Systemtechnik der Querbrückung, und somit kann der Anwender diese Technik systemeinheitlich sowohl für das Stecken der Elektronikbrücker als auch für das Stecken der Leistungsquerbrücker verwenden.

Die neuen E/A-Module lassen sich auch kombiniert mit Reihenklemmen bekannter Bauart und bekannter Funktion auf einer Tragschiene kombinieren, dann nämlich, wenn gemäß Anspruch 7 die Reihenklemmen, vorzugsweise Reihenklemmenblocks, ebenfalls einen Bodenkanal zum Einsetzen von Leiterplatten aufweisen, der mit dem Bodenkanal der E/A-Module korrespondiert. In diesem Fall können die Datenbusleitungen und die Stromversorgungsleitungen für die E/A-Module problemlos durchverbunden werden, ohne daß dadurch die Funktion der Reihenklemmen beeinträchtigt ist.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfin-

dung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung den neuen E/A-Modul aufgerastet auf einer Tragschiene,

Fig. 2 den Schließkontakt der E/A-Elektronikbausteine nach Fig. 1,

Fig. 3 Stromschienen für den Basisklemmenblock nach Fig. 1.

In Fig. 1 sind zwei erfindungsgemäße E/A-Module dargestellt, jeweils bestehend aus einem Basisklemmenblock 4 und 5, die auf die Tragschiene 6 in der bekannten Weise aufgerastet sind. Beim Aufrasten kontaktiert zugleich der Schutzleiter-Anschluß 7 über den Schutzleiterfuß 8 die Tragschiene 6, wie dies bekannt ist. Pro Basisklemmenblock ist jeweils nur ein Schutzleiterfuß 8 vorgesehen. Dieser ist mittels einer in den Basisklemmenblock quer eingesteckten Stromschiene 9 mit allen Klemmstellen der Schutzleiteranschlüsse 7 verbunden.

Der dargestellte Basisklemmenblock 4 besitzt acht Anschlußebenen. Der benachbart auf der Tragschiene aufgerastete Basisklemmenblock 5 nur vier Anschlußebenen. Die Anschlußebenen erstrecken sich jeweils senkrecht zu der Tragschiene und sind in Richtung der Tragschiene nebeneinander angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind in jeder Anschlußebene jeweils vier Klemmstellen vorhanden, und zwar ein Signalanschluß 10, ein (+) Anschluß 11, ein (-) Anschluß 12 und der Schutzleiter-Anschluß 7. Jede Klemmstelle ist in bekannter Bauart als Federkraftklemme 13 ausgeführt und bedarf deshalb keiner weiteren Beschreibung.

Die Klemmanschlüsse 10, 11 und 12 besitzen jeweils in der Darstellung nach links sich erstreckende Strompfade 14, 15, 16, deren gabelförmige Enden zur Aufnahme der Schließkontakte 17, 18, 19 an den E/A-Elektronikbausteinen 20 vorgesehen sind.

Die (+) Anschlüsse 11 und die (-) Anschlüsse 12 der Anschlußebenen eines Basisklemmenblocks sind jeweils mittels einer quer in dem Basisklemmenblock eingesteckten Stromschiene 21 miteinander verbunden. Die Enden dieser Stromschienen weisen Steckschlitz 22 auf (siehe Fig. 3), in die der Leistungsquerbrücker 23 (siehe Fig. 1) einsteckbar ist, so daß (ausgehend von einer bekannten Einspeiseklemme, die nicht dargestellt ist) die Leistungsstromversorgung für die mit den Klemmstellen der Anschlußebenen verdrahteten Busteilnehmer durchgebrückt werden kann, wenn dies schaltungstechnisch so vorgesehen ist.

Jeder Basisklemmenblock besitzt einen flachen Bodenkanal 24, wie er in Fig. 1 zunächst als Reststück 24a eines nicht dargestellten Basisklemmenblocks zu sehen ist, der sich dann in dem Stück 24b, das zu dem dargestellten Basisklemmenblock 4 gehört, fortsetzt. Erkennbar ist, daß in dem Bodenkanal eine Leiterplatte 25 eingeschoben ist, die die erforderlichen Leiterbahnen für die Datenbusleitungen und für die Stromversorgung der E/A-Elektronik aufweist, aber auch mit weiteren elektronischen Bauelementen bestückt sein kann, falls dies schaltungstechnisch so vorgesehen ist. Auch kann in dem Bodenkanal mehr als eine Leiterplatte angeordnet, vorzugsweise eingeschoben sein.

Durch die obere Isolierstoffwandung 26 deckt der Bodenkanal die Leiterplatte 25 berührungsgeschützt ab. In der oberen Isolierstoffwandung 26 sind die erforderlichen Stecköffnungen vorgesehen derart, daß die E/A-Elektronikbausteine 20 zum Kontaktieren der Leiterbahnen auf der Leiterplatte 25 von oben auf die Leiterplatte aufsteckbar sind.

Die Leiterbahnen von benachbart auf der Tragschiene aufgerasteten Basisklemmenblocks sind mittels des dargestellten U-förmigen Elektronikbrückers 27 miteinander verbindbar, indem dieser von oben auf die Endstücke benachbarter Leiterplatten aufgesteckt wird, wie dies durch die strich-punktierten Funktionslinien 28 verdeutlicht ist.

Die E/A-Elektronikbausteine 20 besitzen eine Gehäusebreite, die der Rasterbreite zwischen den Anschlußebenen des Basisklemmenblocks entspricht. Jeder Elektronikbaustein besitzt an seinen den Klemmstellen des Basisklemmenblocks zugeordneten Seitenflächen fest angeordnete Schließkontakte 17, 18 und 19, die beim Aufstecken des E/A-Elektronikbausteins auf, die im Bodenkanal angeordnete Leiterplatte jeweils in die gabelförmigen Enden der zugeordneten Strompfade 14, 15, 16 eingreifen, wie dies in Fig. 2 im Detail dargestellt ist.

#### Patentansprüche

1. Ein-/Ausgabe-Modul für einen Datenbus,
  - die benachbart zueinander auf einer Tragschiene aufrastbar sind,
  - jeweils bestehend aus einem Basisklemmenblock, der in Richtung der Tragschiene nebeneinander und in einem parallelen Abstand zueinander mehrere Anschlußebenen mit Klemmstellen für die parallele Verdrahtung von jeweils einen Busteilnehmer (Aktor, Sensor, Gerät) pro Anschlußebene aufweist,
  - und mit einer auf den Basisklemmenblock aufsteckbaren E/A-Elektronik, die die Busteilnehmer mit der seriellen, durch den Basisklemmenblock hindurchgeschleiften Datenbusleitung verbindet,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß das Isolierstoffgehäuses des Basisklemmenblocks (4, 5) einen flachen Bodenkanal (24) aufweist, der sich parallel zu und vorzugsweise neben der Tragschiene (6) über die ganze Breite des Basisklemmenblocks erstreckt,
  - daß in dem Bodenkanal eine über die ganze Breite des Basisklemmenblocks sich erstreckende Leiterplatte (25) angeordnet, vorzugsweise eingeschoben ist, die Leiterbahnen für die Datenbusleitungen und für die Stromversorgung der E/A-Elektronik aufweist derart, daß die E/A-Elektronikbausteine zum Kontaktieren der Leiterbahnen von oben auf die Leiterplatte aufsteckbar sind,
  - und daß die Leiterbahnen von benachbart auf der Tragschiene aufgerasteten Basisklemmenblocks mittels eines U-förmigen Elektronikbrückers (27) miteinander verbindbar sind, der von oben auf die Endstücke benachbarter Leiterplatten (25) aufsteckbar ist.
2. E/A-Modul nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß für jede Anschlußebene oder für einzelne Gruppen von Anschlußebenen eines Basisklemmenblocks jeweils ein eigener E/A-Elektronikbaustein (20) auf die im Bodenkanal (24) angeordnete Leiterplatte (25) aufsteckbar ist.
3. E/A-Modul nach Anspruch 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß der Bodenkanal (24) mittels einer oberen Isolierstoffwand (26) geschlossen ausge-

führt ist,

— derart, daß diese die Leiterplatte berührungsgeschützt abdeckt und die E/A-Elektronikbausteine und die Elektronikbrücker durch die obere Isolierstoffwand (26) hindurch in die Leiterplatte einsteckbar sind.

4. E/A-Modul nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

— daß die Elektronikbrücker (27) versenkt in der oberen Isolierstoffwand (26) des Bodenkanals angeordnet sind.

5. E/A-Modul nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

— daß die E/A-Elektronikbausteine (20) an einer Seitenfläche, die nicht dem Bodenkanal gegenüberliegt, fest angeordnete Kontakte (17, 18, 19) aufweisen,

— die beim Aufstecken der E/A-Elektronikbausteine auf die im Bodenkanal angeordnete Leiterplatte jeweils einen Strompfad (14, 15, 16) zu den Klemmstellen der zugeordneten Anschlußebenen des Basisklemmenblocks schließen.

6. E/A-Modul nach einem der vorgehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

— daß die Leistungsstromversorgung für die an die Klemmstellen angeschlossenen Busteilnehmer mittels einer internen Durchverbindung durch die Basisklemmenblöcke erfolgt,

— und daß, wie bei Reihenklemmen bekannt, ausgehend von einer speziellen Einspeiseklemme die internen Durchverbindungen zwischen den Basisklemmenblöcken mittel bekannter U-förmiger Leistungsquerbrücker (23) gebrückt sind.

7. Reihenklemmen bekannter Bauart, vorzugsweise Reihenklemmenblocks,

dadurch gekennzeichnet,

— daß sie einen Bodenkanal zum Einsetzen von Leiterplatten aufweisen, der mit dem Bodenkanal der E/A-Module in Anspruch 1 oder Anspruch 3 korrespondiert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

